

⑫ 公開特許公報(A) 平1-291477

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成1年(1989)11月24日  
 H 01 S 3/104 7630-5F  
 B 23 K 26/00 M-7353-4E  
 26/14 Z-7353-4E  
 // G 05 B 19/18 X-7623-5H  
 19/405 L-7623-5H 審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 NCレーザ装置

⑯ 特 願 昭63-122569

⑰ 出 願 昭63(1988)5月19日

⑱ 発 明 者 鈴 木 一 弘 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社  
 商品開発研究所内

⑲ 発 明 者 家 久 信 明 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社  
 商品開発研究所内

⑳ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

㉑ 代 理 人 弁理士 服部 毅 巖

BEST AVAILABLE COPY

明 細 書

1. 発明の名称

NCレーザ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 送風機及び冷却器によってレーザガスを強制冷却させる機構を備えたガスレーザ発振器と、数値制御装置(CNC)が結合したNCレーザ装置において、

レーザ出力パワーを測定するパワー測定手段と、指令値に対する該レーザ出力パワーの比率が規定値以下のときは、送風機の異常と見なし、レーザ発振器の動作を停止させる異常検出手段と、を有することを特徴とするNCレーザ装置。

(2) 前記異常検出手段は前記送風機の異常を表示装置に表示するように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のNCレーザ装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は送風機及び冷却器によってレーザガスを強制冷却させる機構を備えたNCレーザ装置に関し、特に送風機の異常検知機能を有するNCレーザ装置に関する。

(従来の技術)

CO<sub>2</sub>ガスレーザ等のガスレーザ発振器は高効率で高出力が得られ、ビーム特性も良いので、数値制御装置と結合されたNCレーザ装置として金属加工等に広く使用されるようになった。このようなガスレーザ発振器においては、発振効率を向上させるために、レーザ発振を行って高温になったレーザガスを充分再冷却する必要がある。このため、レーザガスを絶えずルーツブロワ等の送風機で冷却器を通して装置内を循環させている。

しかし、この送風機は機械的な可動部分があるため、寿命に一定の限界があり、従って送風機の動作を何らかの方法で監視して、定期的にメンテナンスを行う必要がある。そこで、従来は電圧セ

ンサ等を使用して送風機の風圧を測定することによって、送風機の状態を監視していた。

〔発明が解決しようとする課題〕

この風圧センサは送風機の吸入側と吐出側の気体の圧力差を検出して出力するものであるが、圧力差の設定値の選定が難しく、測定精度も良好でなかった。しかし、この風量の低下が正確に判断できないと、レーザ出力が低下するだけでなく、放電管が異常な高温となり放電管周辺部の構成部品が劣化したり、甚だしい場合には放電管が破壊する事態に至ることもある。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、レーザ出力をモニタして指令値と比較して判断することにより、送風機の状態の変化を検知し、送風機の異常の場合にはレーザ発振器の動作を停止させ、表示装置にアラームを表示させるようにしたNCレーザ装置を提供することを目的とする。

停止させる。

そして、同時にアラームを表示装置に表示する。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に本発明を実施するためのNCレーザ装置の構成図を示す。1は全体を制御するCPU、2は出力制御回路であり、出力指令値を電流指令値に変換して出力し、その内部にデジタル値をアナログ出力に変換するDAコンバータを内蔵している。3はレーザ用電源であり、商用電源を整流して、出力制御回路2からの指令に応じた高周波の電圧を出力する。4は放電管であり、内部にレーザガスを循環させ、レーザ用電源3からの高周波電圧を印加して、レーザガスを励起状態にする。5はレーザ光を反射する全反射鏡、6は出力鏡であり、レーザ光はこの全反射鏡5と出力鏡6間を往復することにより、励起されたレーザガスからエネルギーを受けて、増幅され、出力鏡6か

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記課題を解決するために、

送風機及び冷却器によってレーザガスを強制冷却させる機構を備えたガスレーザ発振器と、数値制御装置(CNC)が結合したNCレーザ装置において、

レーザ出力パワーを測定するパワー測定手段と、指令値に対する該レーザ出力パワーの比率が規定値以下のときは、送風機の異常と見なし、レーザ発振器の動作を停止させる異常検出手段と、

を有することを特徴とするNCレーザ装置が、提供される。

〔作用〕

レーザ出力パワーをモニタして指令値と比較し、正常時の出力パワーに対する低下率を求め、その低下率から送風機の状態の劣化を検知し、判断、処理する。すなわち、指令値に対するレーザ出力パワーの低下率が所定の限界値を超えた場合には、送風機の状態異常と判定しレーザ発振器の動作を

BEST AVAILABLE COPY

ら一部が外部に出力される。出力されたレーザビーム9はペンダミラー7で方向を変え、集光レンズ8によって、ワークの表面に照射される。

10は加工プログラム及びパラメータ等が格納されているメモリであり、不揮発性のバブルメモリ等が使用される。11は位置制御回路であり、その出力はサーボアンプ12によって増幅され、サーボモータ13を回転制御し、ボールスクリュウ14及びナット15によってテーブル16の移動を制御し、ワーク17の位置を制御する。18は表示装置であり、CRT或いは液晶装置等が使用される。19はレーザ発振装置の出力パワーを測定するパワーセンサであり、全反射鏡5の一部を透過させて出力されたモニター用レーザ出力を、熱電あるいは光電変換素子等を用いて測定する。20はレーザガスを循環させるための送風機、21a及び21bはレーザガスの冷却器である。

一般に、レーザ発振器の効率にはレーザガスの温度に関係する。また、レーザガスは送風機20により冷却器21a及び21bを通して装置内を循

とすることで冷却されるので、レーザガスの温度は流速に関係する。従って、電源及びガスの成分等の条件が変化しなければ、出力パワーと流速との間には一定の関係が成立する。

第2図はレーザ出力パワーと放電管内を循環するレーザガスの流速との関係を示したグラフである。図において、V及びPは、正常時のレーザガスの流速及び出力パワーの大きさである。流速がV<sub>0</sub>に低下すると、出力パワーはP<sub>0</sub>に低下する。このように、出力パワーはレーザガスの流速に一对一に対応する。従って、出力パワーの値の変化を測定すれば流速の変化、すなわち送風機20の異常を検出することができる。

次に本発明の一実施例の送風機の異常検知方法について説明する。CPU1はレーザ発振時において常にパワーセンサ19を通して出力パワーをモニタして、指令値と出力値を比較し、その低下率（パワー比率）を計算している。このパワー比率を求めることによって第2図に示すように、流速の変化、すなわち送風機の性能の変化を知るこ

とができる。従って、パワー比率が所定の限界値を超えた場合は、送風機の異常であるから、CPU1は表示装置18にアラームを表示し、レーザ発振器の動作を停止させる。

次に上記の実施例のソフトウェアの処理について述べる。第3図に本実施例のソフトウェアのフローチャート図を示す。図においてSに続く数字はステップ番号を示す。

(S1) 発振器が出力中かどうかを判定する。出力中の場合はS2へいく。出力中でない場合は終了する。

(S2) パワーセンサ19からの出力値を読み込む。

(S3) その値を指令値と比較して、パワー比率を計算する。

(S4) パワー比率が所定の限界値を超えているかどうかを判定する。超えている場合はS5へいく。超えていない場合は終了する。

(S5) 表示装置18にアラームを表示する。

(S6) レーザ発振器の動作を停止する。

## BEST AVAILABLE COPY

このように、送風機の動作状態を出力パワーの変化によって検知するようにしたので、差圧センサ等を取り付ける必要がなくなり、且つ送風機の動作状態を正確にモニタすることができる。

### (発明の効果)

以上説明したように本発明では、出力パワーをモニタすることによって送風機の動作状態を監視するので、差圧センサ等を取り付ける必要がない。また、面倒な圧力差の設定の手間も必要としないので、差圧センサ方式よりも手軽で、また、より確実に送風機の異常を検知することができる。従って、放電管の破壊の危険も少なくなり、NCレーザ装置の信頼性が向上する。

### (図面の簡単な説明)

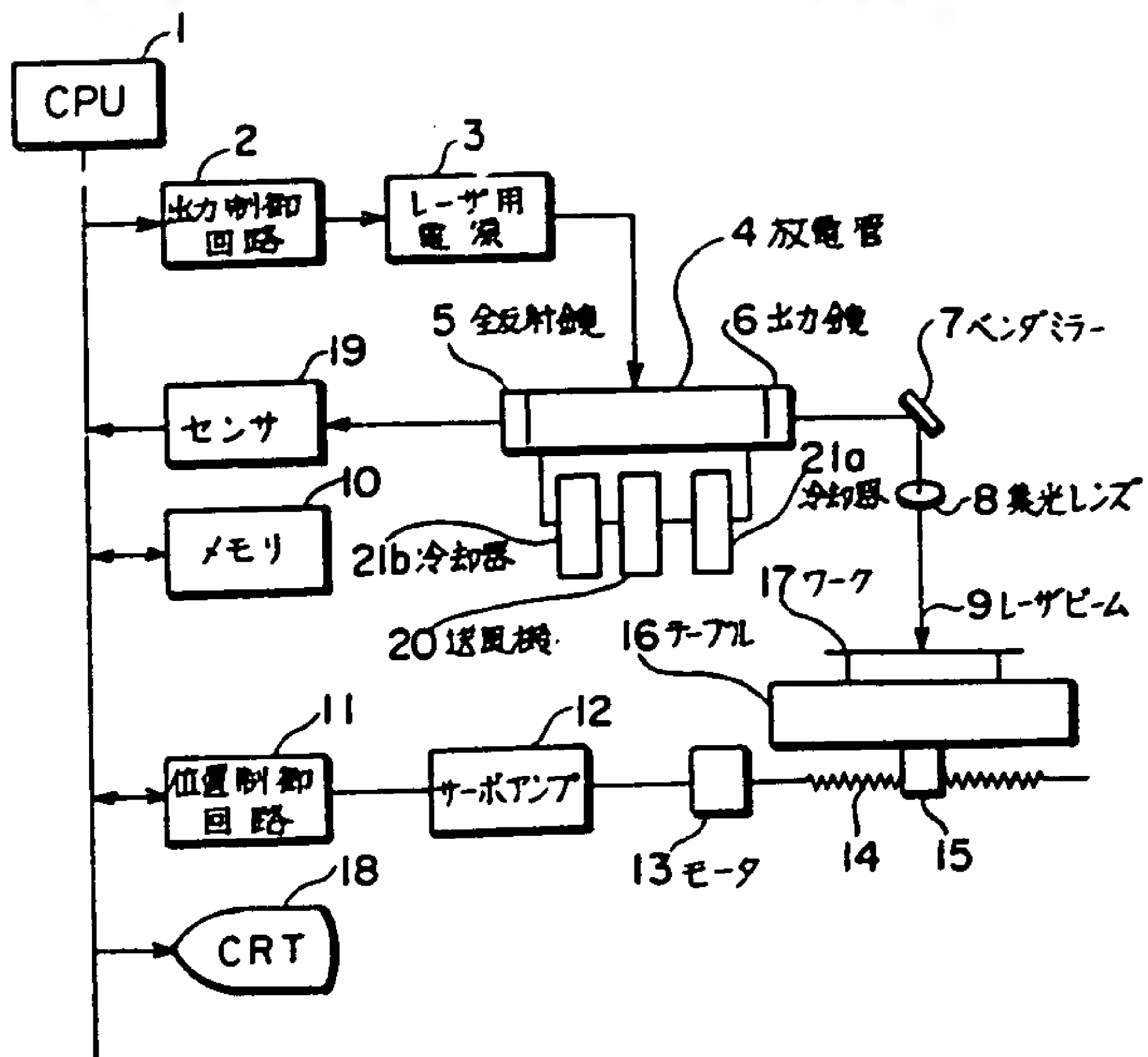
第1図は本発明の一実施例に使用するNCレーザ装置の構成図、

第2図はレーザ出力パワーとレーザガスの流速との関係を示すグラフ、

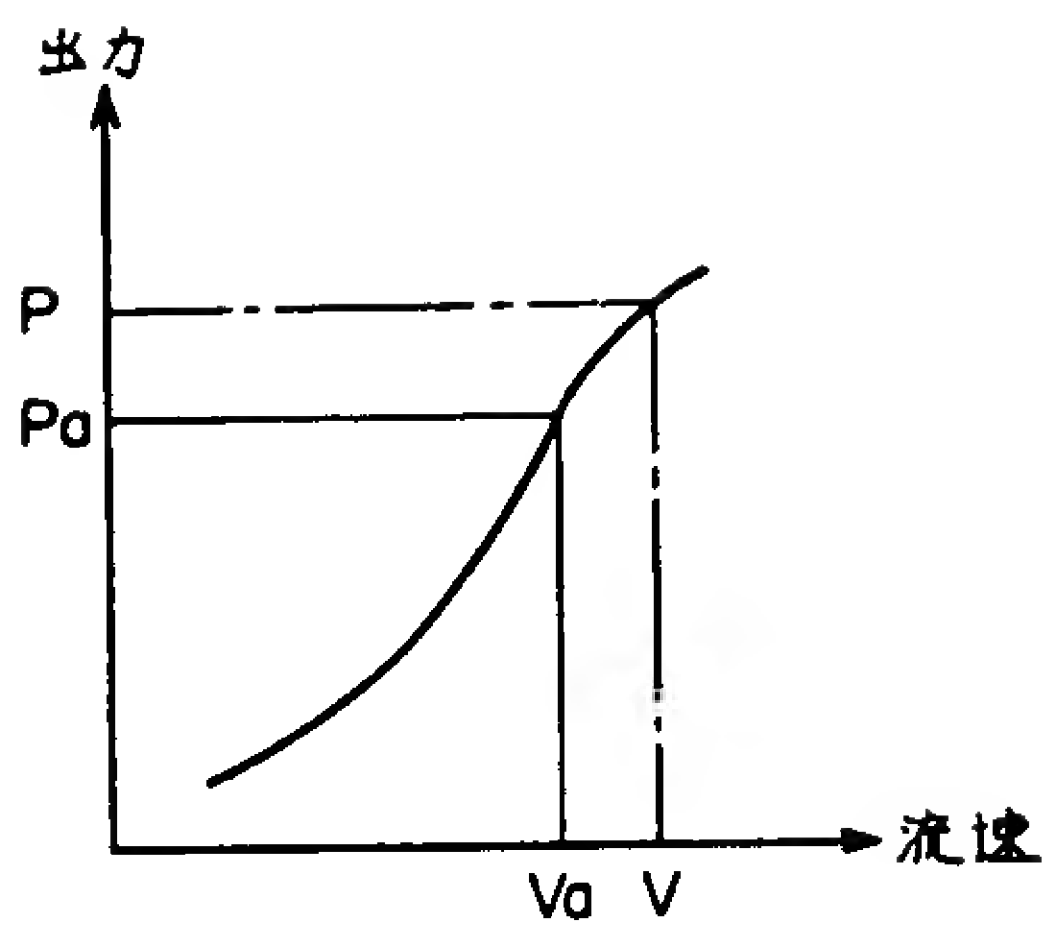
第3図は本発明の一実施例のソフトウェアのフローチャート図である。

- 1.....CPU
- 2.....出力制御回路
- 3.....レーザ用電源
- 4.....放電管
- 18.....表示装置
- 19.....パワーセンサ
- 20.....送風機
- 21a、21b.....冷却器

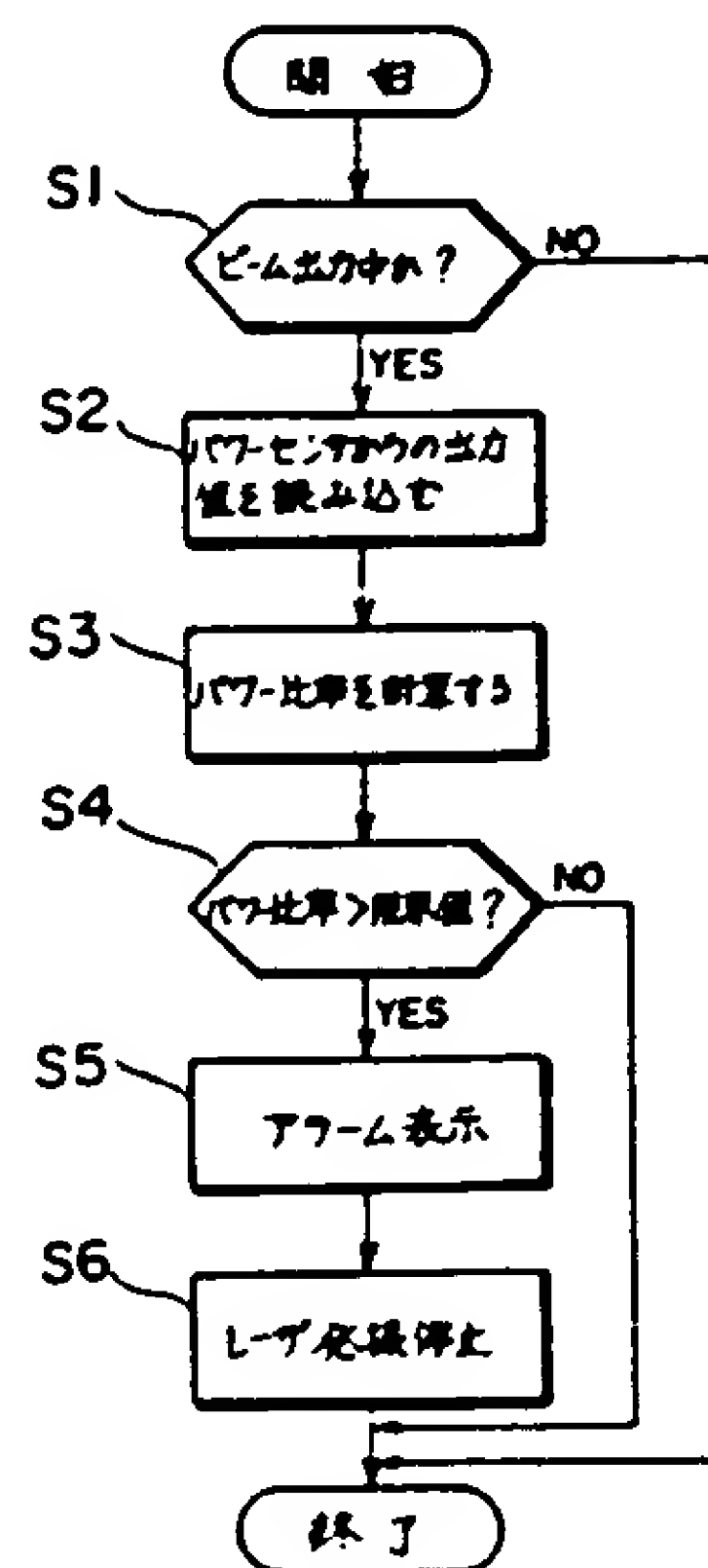
特許出願人 ファナック株式会社  
代理人 弁理士 服部毅雄



第1図



第2図



第3図